Lane Medical Library

Über die gebrannte Porzellanfüllung und die Versuche zu ihrer Verbesserung mit besonderer Berücksichtigung des Brillschen Abdruckverfahrens mit kolloidalem Platin als Folie.

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

z u r E r l a n g u n g d e r D o k t o r w ü r d e

der Hohen

Medizinischen Fakultät

der Ruprecht-Karls-Universität

z u H e i d e l b e r g

vorgelegt von

Karl-Heinz Pudewell, Zahnarzt

aus Berlinchen Nm.

1 9 3 3

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg

Dekan: Prof. Dr. Siebeck

Referent: Prof. Dr. Weissenfels.

1 9 3 3

Meinen Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153303_0198

I.

Beim Studium der Geschichte der konservierenden Zahnheilkunde macht man die Entdeckung, daß die allgemeine Tendenz aller Forschungen und Verbesserungen in diesem Gebiet darauf hinausläuft, ein Idealfüllungsmaterial zu finden, das in seiner Vollkommenheit jedes Mißlingen einer zur rechten Zeit begonnenen konservierenden Therapie der Zähne des menschlichen Gebisses ausschließt.

Im Verlauf der letzten hundert Jahre, die uns, wie wohl keine der vergangenen Epochen, auf dem Gebiete der Zahnheilkunde vorwärts gebracht haben, verwandte man nacheinander die verschiedensten Materialien zur Deckung von Zahndefekten. Doch keines entsprach absolut den Erwartungen, die man an es gestellt hatte. Hinzu kam die Einsicht, daß die von Natur aus gegebene Einteilung des Gebisses in mehrere Teile mit verschiedener funktioneller wie kosmetischer Aufgabe auch eine spezielle Therapie für diese unterschiedlichen Zahngruppen verlangte.

Aus eigenen Forschungen, verglichen mit den schon von anderen gemachten Erfahrungen, ergaben sich gewisse Richtlinien, Forderungen bestimmter Eigenschaften, die ein Füllungsmaterial besitzen mußte, um Verwendung finden zu können. Zu der Summe der erforderlichen kam die der gewünschten Eigenschaften, deren Gesamtheit das in Frage kommende Mittel zu dem seit langem gesuchten Idealfüllungsmaterial machen würde.

Arkövy stellte folgende Forderungen an ein Füllungsmittel:

1) Adaptabilität
2) Unzerstörbarkeit (Zersetzung)
3) Härte
4) Non conductor (schlechte Wärmeleitung)
5) Non causticum
6) Insolubilität
7) Cohäsion, molekuläre
8) Farbe (zahnähnliche)

9) Inalterabilität (chemische, physikalische)
10) Randfestigkeit
11) Antiseptische Eigenschaften.

W.D.Miller fordert ferner noch die „Abwesenheit jeder schädlichen Wirkung auf das Zahngewebe, die Pulpa, Mundschleimhaut und die allgemeine Gesundheit".

Unter diesen Gesichtspunkten betrachtet, bieten die gebräuchlichen Dauerfüllungsmittel stets einige spezielle Vorzüge, denen sie es verdanken, daß sie noch heute an den Mahlzähnen oder im Frontzahnbereich Verwendung finden. Sie entsprechen jedoch nie allen Forderungen und können deshalb nicht zur Konservierung aller Zähne ohne Unterschied gebraucht werden.

Wegen ihres geringen Widerstandes gegen die Kaukraft des Gebisses und die Spültätigkeit des Speichels scheiden die Zemente, die man aus den verschiedenen Verbindungen des Zinks gewonnen hat, von vornherein aus. Auch Zinn und Blei, deren leichte, bequeme Verarbeitbarkeit beliebt war, sind der Kaukraftkomponente gegenüber zu wenig resistent. Da das Blei den Gesamtorganismus schädigt, unterliegt seine Verwendung zur Deckung kariöser Schäden einem gesetzlichen Verbot. Das wegen seiner antiseptischen Eigenschaften geschätzte Kupferamalgam ist fast völlig verlassen worden, da - neben der bisweilen schnellen Abnützung der Füllung - die starke Verfärbung des gefüllten Zahnes und sogar der Nachbarzähne die kosmetischen Forderungen nicht erfüllte. Auch zeigte es sich, daß das Kupferamalgam schon nach einigen Monaten so weich war, daß man es mit dem Exkavator fortschaben konnte. M i l l e r , der diese Erscheinung beklagt, gibt an, daß es nicht gelungen ist, für sie eine befriedigende Erklärung zu finden. Die von Bennet 1847 in die konservierende Zahnheilkunde eingeführte Guttapercha hat trotz der Verbesserungen von H i l l , C a u l k und J a k o b die Nachteile des großen Quellungsvermögens, des mangelnden Abschlusses gegen Flüssigkeiten und vor allem der sehr geringen Härte; Nachteile, die ihre Anwendung nur als provisorisches Verschlußmittel und zum Ausfüllen der Kanäle bei Wurzelfüllungen zulassen. Silber-, Platin- und Goldamalgame ändern ihr Volumen während der Erhärtungsperiode. Ihre zahnunähnliche Farbe läßt sie für das Frontzahngebiet, den Kaninus und die sichtbaren Stellen der Prämolaren nicht zu. Da Füllungen mit diesem Material, wie auch besonders mit Kupferamalgam, im

Munde des Patienten noch längere Zeit hindurch Quecksilber ausscheiden, ist ernstlich erwogen worden, die Amalgame wegen der Schädigung des Allgemeinbefindens aus der Zahnheilkunde zu verbannen. Die ihnen eigene Härte, Duktilität, Kantenfestigkeit und ziemlich starke Resistenz gegen chemische Einflüsse bedingen ihre Verwertung als Füllmittel an den nicht sichtbaren Partien des Gebisses. In noch idealerer Weise besitzt das Gold, in den Formen der gegossenen wie der gehämmerten Füllung, diese Eigenschaften. Leider ist es, wie alle Metalle, ein guter Wärmeleiter. Auch stört das metallische Aussehen und seine gelbe Farbe den kosmetischen Effekt. Die für Bakterien entwicklungshemmenden Eigenschaften einiger Goldpräparate, von denen Miller Packs Pellets, Abbeys nonkohäsive Folie und Quarters Century Folie angibt, trugen viel dazu bei, den Anwendungsbereich der Goldfüllung zu vergrößern.

Von allen soeben besprochenen Füllungsmaterialien erfüllt keines die Forderung der zahnähnlichen Farbe. Die Patienten, die den Zahnarzt konsultieren, erwarten von seiner Hilfeleistung ja nicht nur die Wiederherstellung des Gebisses für eine vollwertige, funktionelle Leistung. Vor allem beansprucht man auch eine möglichst unauffällige Deckung der Defekte. Deshalb war man schon seit langer Zeit bemüht, bei der Wahl der Füllungsmittel auch der zahnähnlichen Farbe gerecht zu werden. 1834 berichtet L i n d e r e r von seinen Bemühungen, labiale Höhlen der Frontzähne mit Stiften aus Walroßzähnen zu decken. Man benützte auch Schmelz, Dentin, Knochen und Nilpferdzähne und erreichte bei den drei letztgenannten einen guten Randschluß, da die Benetzung mit Speichel eine geringe Ausdehnung der Füllung verursachte. B r u c k wendet sich in seinem Lehrbuch (1856) scharf gegen diese Methoden:
„Die von einigen Zahnärzten unter dem Namen Fourniren und Plattiren der Zähne empfohlene Ausfüllung ist verwerflich. Sie besteht beim Fourniren statt der Metallfüllung Knochen anzuwenden und bei flachen Öffnungen Stücke Zahnschmelz einzufügen (plattiren); beide sind höchst mangelhaft und nur von sehr kurzer Dauer, und selbst die Caries schreitet rascher, als vorher, weiter".

Diese Auffassung wird um so begreiflicher, wenn man bedenkt, daß die Bohrmaschine erst in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts erfunden wurde

und vor dieser Zeit an eine völlig exakte Kavitätenpräparation nicht zu denken war.

Die Mißerfolge führten M u r p h y (1837) dazu, die große Anzahl sichtbarer, gut zugänglicher Kavitäten mit einer glasähnlichen Masse zu füllen, die auf einem, in die Kavität passenden Platinblech gebrannt wurde. Der Erfolg muß nicht groß gewesen sein, da erst L a n d 1885 das Brennverfahren in Abdruckfolie wieder aufnimmt. Vor ihm brennt R o l l i n s (1884) leicht- und schwerschmelzbare Füllungen, angeregt durch die Arbeiten A l l e n s über die Zusammensetzung der Porzellanmassen für künstliche Zähne. Eine bessere Aufnahme fanden, wegen der einfachen Herstellungsweise, die Herbstschen Glasfüllungen. Leider hafteten ihnen die Mängel an, gegen die chemischen Einflüsse nicht resistent zu sein und sich beim Brennprozeß zu leicht zu verfärben. Von den Verbesserungen von S a c h s , M e i e r , R e i s e r t , R i c h t e r , D o w n i e und M ö s e r hat wohl die letztere am meisten Verbreitung gefunden.

In Anlehnung an die Linderersche Methode des Fournierens begann A. J. V o l k s 1857 aus einem Porzellanzahn zugeschliffene Einlagen zu verwerten. Modifiziert verwandten B. W o o d , H i c k m a n n , W e l b (1882), S t a r , der Platinkrampons nahm, S t o r e s H o w , W. S a c h s , D a l l (1884) und G u t t m a n n (1901) diese Methode. Durch einen Einlagevorrat verschiedener Größe, Farbe und häufig wiederkehrender Kavitätenformen, der von der amerikanischen Firma S.S.White hergestellt wurde, kam man schneller zum Ziel als mit Füllungen, die man nach einem langwierigen und schwierigen Abdruckverfahren durch den Brennprozeß erhielt. Ungünstig wirkten die beschränkte Verwendbarkeit an nur zugänglichen Stellen und die äußerst peinliche Präparation der Kavität, bei der man wenig Rücksicht auf Pulpa und Pulpendivertikel nehmen konnte.

Als 1906 das Silikatzement seinen Siegeszug durch alle zivilisierten Länder der Welt hielt, glaubte man, in ihm das Idealfüllungsmittel gefunden zu haben, das allen Anforderungen entsprach. P r e i s w e r k läßt sich 1912 noch zu dem Satz verleiten: „Da die Silikatzemente etwas durchscheinend sind und zahnähnliche Farbe besitzen, so leisten sie in k o s m e t i s c h e r Hinsicht dasselbe, was gebrannte Porzellanfüllungen". Dagegen bezeichnet W e r k e n t h i n die Ära des Si-

likatzements als einen Irrweg, und B r i l l behauptet, daß kein Material soviel Schaden mit sich brachte, wie das Silikat. Auch W o l f f bemängelt die Rauheit, den mangelnden Randschluß, die Farbe und vor allem das stumpfe Aussehen der Füllungen im Gegensatz zu dem zahnähnlichen Glanz der Porzellaneinlagen, für die er eintritt.

Heute wissen wir, daß das Silikat, auf das man die größten Hoffnungen gesetzt hatte, sowohl in funktioneller wie auch in kosmetischer Hinsicht keine Lösung des Problems bedeutet. Die von B a r t s c h beschriebene Schädigung der Pulpa kann nur durch ein das ganze freiliegende Dentin bedeckendes Phosphatzementfundament hintangehalten werden, das die überschüssige Phosphorsäure des plastischen Silikats von der Durchdringung der Dentinkanälchen fernhält. Nach anderer Auffassung ist es der Fluorgehalt der Silikatzemente, der als schädigendes Agens die lebende Pulpa beeinflußt. Die mangelnde Resistenz gegen den Speichel und die Aufnahmefähigkeit für Farbstoffe aller Art vernichten die ästhetische Wirkung der Füllung schon nach kurzer Zeit. Es bleibt noch die fehlende Widerstandskraft gegen den Kaudruck zu nennen, die eine Verwendung an exponierten Stellen nicht zuläßt.

II.

Die Versuche von A l l e n , R o l l i n s und L a n d hatten während der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts Anhänger gefunden, die im Porzellan das beste Mittel zur Deckung kariöser Schäden im Frontzahnbereich sahen. Besonders waren es die Lehrbücher von W. B r u c k und M a m l o c k , die dazu beitrugen, weiteste Schichten mit dem Porzellan bekannt und mit seiner Anwendung vertraut zu machen.

Porzellanmassen von Robert R i c h t e r , Wilhelm D a p p e n , M ö s e r und G l o g a u hatten neben dem Vorzug des niedrigen Schmelzpunktes den Nachteil, beim Brennprozeß nicht farbbeständig zu sein und sich während des Schmelzintervalls stark zu kontrahieren. Daher wandten sich einige Forscher, von denen M i l l e r in seinem Lehrbuch W h i t e l y , B r e w s t e r , C l o s e und S. S. W h i t e anführt, den schwerschmelzbaren Massen zu, die wegen

der hohen Schmelztemperaturen - über 1200 Grad - einen Abdruck der Kavität mit Platinfolie erforderten.

Erst mit Jenkins Porcelain Enamel (1896), einer porzellanähnlichen Masse mit dem Schmelzbereich von 850-910 Grad und allen guten Eigenschaften des Porzellans, hatte man ein Mittel in der Hand, wirklich einwandfreie Resultate ohne allzugroße Schwierigkeiten zu erzielen.

Außer dem natürlichen Glanze und der Farbe, die bei genügend großer Erfahrung und manueller Geschicklichkeit dem Zahn in einem so hohen Grade wie bei keinem anderen Füllungsmaterial angepaßt werden kann, war es noch eine Summe besonders günstiger Eigenschaften, die dem Porzellan eine hervorragende Stelle in der konservierenden Zahnheilkunde sicherten.

Le G r o berichtet darüber: „Ärzte, die viel mit Porzellan arbeiten, haben konstatiert, daß das Gewebe des Zahnfleisches den Kontakt mit Porzellan in ganz außerordentlichem Grade verträgt. Sogar ein ganz hochgemachter Randschluß von aufgeschliffenen fertigen Porzellankronen, wie Logan- und andere derartige Kronen, hat weniger Unannehmlichkeiten verursacht als Vollgoldkronen oder Dowel-Kronen mit Goldkappe".

B r u c k hebt die Unveränderlichkeit des Volumens hervor, wie auch die Unzerstörbarkeit durch chemische Einflüsse, das schlechte Wärmeleitungsvermögen, den wasserdichten Verschluß der Kavität und das leichte Einsetzen bei lege artis durchgeführter Kavitätenpräparation. Auch P h i l i p p gibt zu, „daß eine gut hergestellte Porzellanfüllung an richtiger Stelle als das schönste Produkt unserer konservierenden Tätigkeit gewertet werden kann", da sie „haltbar wie Gold und schön wie die Natur" ist. L i p s c h i t z behauptet, daß bei der Porzellanfüllung „weniger häufig sekundäre Karies eintritt", eine Erscheinung, deren Erklärung noch nicht gefunden worden ist.

A r k ö v y verglich die dem Porzellan zukommenden physikalischen Eigenschaften mit den von ihm aufgestellten Forderungen an ein Idealfüllungsmaterial. Die dem Porzellan eigenen Eigenschaften sind:

1) Kosmetische Vollkommenheit (zahnähnliche Farbe und Glanz)
2) Vollkommene Glätte der Oberfläche (Körbitz)
3) Unbegrenzte Contourierbarkeit

4) Schlechte Wärmeleitung
5) Chemische Unlöslichkeit (Möser)
6) Härte
7) Molekuläre Dichtigkeit (Cohäsion).

Als besonders vorteilhaft nennt er: „1) den besonderen Glanz (lustre); 2) die Inalterabilität, welche ihm [dem Porzellan] in einem höheren Maße als allen übrigen Füllungsmaterialien eigen ist; 3) die molekuläre Cohäsion". Beim Vergleich dieser Eigenschaften mit den von A r k ö v y gestellten Forderungen erfüllt das Porzellan die erste und zehnte nicht und verhält sich zur elften indifferent. Besonders dem Fehlen der Adaptabilität und der Randfestigkeit ist es zuzuschreiben, daß es durch die Erfindung der Goldgußfüllung und die der Silikatzemente für einige Zeit in den Hintergrund gedrängt wurde. Auch die verhältnismäßig umständliche Verarbeitung, die eine längere Herstellungszeit der fertigen Inlays bedingte, und die exakteste Vorbereitung der Kavität - im Gegensatz zu den Kavitäten für plastische Füllungen - schreckte manche Zahnärzte vor der Anfertigung der gebrannten Porzellanfüllung zurück.

Unter den Anhängern, die gegen jede sichtbare Goldfüllung und für die Verwendung von Porzellan waren, verdienen (nach Musaph) besonders Capon, Land, Le Gro, Hovestad, Felcher, Thompson, Brewster, Reeves und Jenkins genannt zu werden. Die große Anzahl der Anhänger und Förderer der gebrannten Porzellaneinlage läßt es verständlich erscheinen, daß Forschungen und Versuche nie gefehlt haben, Fehler der im Handel befindlichen Porzellanmassen, wie auch Nachteile auszuschalten, die sich bei der Anwendung, der Vorbereitung der Kavitäten, bei dem Abdrucknehmen und der Laboratoriumsarbeit ergaben.

J e n k i n s Porzellanmasse hat sich im Laufe von 35 Jahren bewährt. Mit ihr läßt sich, unter Beobachtung aller für sie und für das Porzellan geltenden Regeln, ein zufriedenstellender Effekt herbeiführen.

Über den Anwendungsbereich hat man sich lange Zeit gestritten. Begeisterte Anhänger waren gegen eine Begrenzung des Indikationsgebietes und verwandten das Porzellan für alle Kavitäten, die man mit Gold oder plastischen Mitteln füllen konnte. Mißerfolge blieben nicht aus, da der Mangel an Kantenfestigkeit und die Sprödigkeit das Material für die der Mastika-

tion ausgesetzten Teile des Gebisses z.Tl. ungeeignet machte. Während L i p s c h i t z den Indikationsbereich auch auf die Ecken der Prämolaren und Frontzähne, die Schneidekanten der Incisivi und die Spitzen der Eckzähne ausdehnt, fordert H o v e s t a d eine spezielle Kavitätenpräparation mit besonderer Berücksichtigung individueller Artikulationsverhältnisse. W. B r u c k beschränkt die Anwendung noch weiter, um einen „absolut sicheren" Erfolg der konservierenden Therapie zu erzielen: „Sie eignen sich ganz zweifellos für a l l e l a b i a l e n Kavitäten der Vorderzähne und Bikuspidaten, wo die Schneide- bzw. die Kaufläche noch völlig intakt ist und für buccale Kavitäten in den Mahlzähnen, die so tief unter den Zahnfleischrand herabreichen, daß die Application von Cofferdam und das Füllen mit Gold unmöglich ist". Er hält das Porzellan für zentrale Füllungen in den Prämolaren und Molaren für zu spröde. Aus dem gleichen Grunde verwendet er es auch nicht für approximale Füllungen, die sich weit über die Kaufläche verbreiten. P h i l i p p dagegen schreibt: „Aber die... Eigenschaft des zahnähnlichen Aussehens... hat eine so ausschlaggebende Bedeutung, daß wir trotz allem dem Porzellan unbedingt den ersten Platz einräumen müssen, wenn die natürliche Schönheit als Haupterfordernis sich geltend macht. Ausschließlich unter dieser Voraussetzung besteht eine wirkliche Indikation für die Porzellanfüllung, sonst nirgends".

Auch über die Präparation der Kavität macht Philipp eine Angabe. Er will „die Höhle stets so konstruieren, daß die Porzellaneinlage nur von e i n e r Seite in den Zahn hineingesetzt, nur in e i n e r Richtung in die Höhle gewissermaßen hineingeschoben und dort in ganz bestimmter Lagerung festgesetzt werden kann. Diese Richtung soll zweckmäßig, wie auch W u s t r o w betont, gewissermaßen eine Fortsetzung derjenigen sein, in der die Füllung von der sie hauptsächlich belastenden Kaukraft-Komponente getroffen wird". Man hat auch verschiedentlich versucht, durch Haftpunkte im Dentin, und Einbrennen von Platinstiften (Boesch, Kallhardt u.a.), durch Anrauhen der Porzellanrückflächen, durch knopfähnliches Ausschleifen der Seitenpartien der Einlage, oder nach G. F i s c h e r s Methode durch Anrauhen durch einen Kieselgurkern im Folienabdruck der Füllung einen besseren Halt zu geben. Alle diese Versuche, die sich auf die Bindekraft des Zementes verlassen, bezeichnet jedoch

Philipp als gescheitert.

Nach S m r e k e r wurde früher von der Kavität ein direkter Abdruck genommen, ein Verfahren, das man verließ, weil das Porzellan durch Kontraktion beim Brennen die Krempe, je schmaler sie war, verzog. Über das Abdrucknehmen mit Platin- oder Goldfolie haben die Autoren verschiedene Ansichten. S.S. W h i t e hoffte, die Gründe zu beseitigen, die gegen das Platin sprachen. Da alle im Handel befindlichen Platinfolien eine genaue Wiedergabe der Kavität der „Steifheit und Harsche" wegen nicht gestatteten, stellte er eine chemisch reine, 1/40 mm starke Platinfolie her, die an Schmiegsamkeit dem Golde ebenbürtig sein sollte. Smreker machte die Platinfolie durch Glühen über einer Spiritusflamme oder im elektrischen Ofen geschmeidig. Er bevorzugte Platin, da es dicker, spröder und weniger verbiegbar wäre als die weichere, dünnere und billigere Goldfolie. Die Vor- und Nachteile der beiden Metallfolien beleuchtet Evans: „Gold has the merit of being more easely adapted to the walls, and especially to the margins, of the cavety than platinum. .... Platinum can also be closely fittet, but in caveties where small angles and curves exist it is more difficult to secure the accuracy with it which can so easely be obtained with gold".

Aus diesen Gründen hat man sich wohl auch für die Goldfolien entschieden, von denen Herbsts Gold Nr.30 die weiteste Verbreitung gefunden hat, obwohl es nach L e f f l e r elastisch ist und leicht Risse bekommt. B r u h n und andere konstruierten Stanzapparate, um die Folie, bevor sie in die Kavität eingeführt wurde, vorzuprägen. Watte, Schwamm, in einem oder mehreren Stücken, oder Wildleder wurden nacheinander in die Kavität gepreßt und die Matrize mit kugelförmiger Instrumenten aus Glas oder Stahl anrotiert. Ein Streifen Cofferdam, der über Folie und Lederstückchen gespannt wurde, sollte die Folienränder fest an die Außenfläche des Zahnes drücken und die Ränder der Kavität scharf in die Folie einprägen.

Le Gro warnt: „Seien Sie mit sich selbst genau beim Abdrucknehmen, und die Präparationen werden sich verbessern und die fertige Arbeit wird eine von den besten sein, wobei Sie die Überzeugung gewonnen haben werden, daß ein vollkommener Abdruck die Arbeit zu einer Freude macht und Sie nun auf Ihrer Haben-Seite

auch Geschicklichkeit und Erfahrung buchen können. Seien Sie nur mit Abdrücken zufrieden, die dem Adlerauge des Vergrößerungsglases standhalten können, denn dies allein bedeutet Vollkommenheit, soweit Menschenhand eine solche überhaupt erreichen kann".

Die Methode des Abdrucknehmens mit Gold- oder Platinmatrize hat nicht vollkommen befriedigt, da die fertige Porzellanfüllung stets um die Folienstärke des Metalls zu klein war; es ergab sich ein Saum, den das Zement auszufüllen hatte. Mit der Zeit verfärbte sich der Zementsaum und wirkte unästhetisch. S.S.White rät, den Zahn unter Cofferdam zu legen, die Linie mit Alkohol und darauf mit Salmiakgeist zu reinigen und mit heißer Luft zu trocknen. Nach Anwendung von 25 %igem Pyrozon, um den Salmiakgeist vollkommen zu entfernen, und nochmaligem Trocknen mit heißer Luft füllt man die entstandene Fuge wieder mit Zement auf.

Neben der Schwierigkeit, besonders von tiefen, nicht ganz günstig gelegenen Höhlen einen genauen Abdruck zu erzielen, die Philipp hervorhebt, hat die Platinfolie den Nachteil, nach dem Brennprozeß an Rauhigkeiten der fertigen Füllung stark zu haften. Lipschitz und viele andere befürworteten ein Einlegen der Füllung mit Matrize in ein Schälchen mit Wasser, um die Folie leichter abziehen zu können. Die an den rauhen Stellen des Porzellans haftenden Partikel sollen „mit scharfen, beilförmigen Exkavatoren", dann mit „Karborundsteinchen" und wenn das selbst nicht hilft „durch ein halbstündiges Einlegen oder kurzes Aufkochen in Königswasser" beseitigt werden, ehe man die Füllung, wie F e h r angibt, mit Phosphat-, Halbsilikat- oder Kryptex-Zement einsetzt.

Trotz der Beliebtheit der Herstellung von Abdrükken mit Folien hat man erkannt, daß diese Methode keine exakt schließenden Füllungen lieferte, und es ist deshalb immer versucht worden, das Randschlußproblem endgültig zu lösen. Von der Einsicht ausgehend, die Smreker vertritt, daß eine um so größere Garantie für die Haltbarkeit gewährleistet sei, je enger die Fuge zwischen Zahn und Füllung wäre, da dann das Zement durch den geringen Flüssigkeitswechsel, wie auch durch die geringe Reibung bei Reinigung und Nahrungsaufnahme und durch den Schutz von Zahnstein und Schleim langsamer aufgelöst würde, unternahm man es, die Matrize auszuschalten.

Befriedigende Ergebnisse erzielten R.M.C h a s e , B e t h e l und B r e w s t e r mit den indirekten Abdrücken nicht, da mit der Anzahl der verschiedenen Stanzen die Fehlerquelle eine um so größere wurde. Deshalb haben sich auch Abdrucklöffel, wie sie D o w - s e t t , R o a c h u.a. für derartige plastische Abdrücke konstruierten, nicht bewährt. L e a m i n g bepinselte den mit Abdruckmasse, Siegellack, Guttapercha oder feinem Dental-Lack gewonnenen Abdruck dreimal mit Schellacklösung und stellte dann ein Gipsmodell her. Le R o y (Chicago) nahm Abdruck mit Archit, einem Phosphatzement, über das die Platinfolie gestanzt wurde. F r i t z s c h e (1909) formte den Defekt mit einem Kügelchen aus Porzellanmasse ab, modellierte Ecken und Konturen, stach in den Boden der der Kavität zugekehrten Seite eine Nadel ein und wärmte das Modell auf Asbeststreifen über dem Bunsenbrenner vor, ehe er es endgültig fertig brannte und emaillierte. Eine andere Methode, eine exakt passende Einlagefüllung zu erhalten, gibt B r i n n e r 1912 im Cosmos an: „A wax impression is obtained in the manner employed for making a gold inlay, except that the wax is allowed to overleap the cavety margins. That part of the wax which came in actual contact with the tooth is now painted with a delicate coating of plumbago. The wax is then suspended in a gold electroplating solution, and the matrix is thus accurately deposited over the plumbago. The matrix and wax are next invested in the manners suggested by Mr. Jenkins of Dresden, and the filling completed by the well known process suggested by him." Fehr dagegen benützt eine 0,02 mm starke Platinfolie, schrägt aber die Kavitätenränder ab, so daß die fertige Einlage um die Dicke der Platinmatrize in die Kavität einsinkt und so einen guten Randschluß ergeben soll. Einen anderen Weg schlägt F r e y ein, um zu demselben Ziel zu gelangen. Seine von ihm speziell hergestellte Einbettungsmasse sollte durch ihren geringen Ausdehnungskoeffizienten die Inlays bei Abdrücken ohne Folie während des Brennprozesses größer und somit exakter passend machen. Sehen wir von dem Versuch A. S e n n s ab, der das ausgewaschene Zement durch einen Goldsaum ersetzen will - einem Vorschlag, der der schon zitierten Forderung Philipps der Unauffälligkeit und des einwandfreien kosmetischen Effektes zuwiderläuft - so muß man nach L a n d g r a f bei der Beurteilung des Randschlusses

nicht nur die Dichtigkeit, sondern auch die Ebenheit unterscheiden. Die fehlende Ebenheit eines Randschlusses macht sich durch eine feine Rauhigkeit bemerkbar, die mit einer scharfen Sonde spürbar ist. Landgraf urteilt trotz warmer Befürwortung der gebrannten Porzellaneinlagefüllung: "erst wenn eine Kittsubstanz gefunden ist, die ideal ist, ist die Porzellanfüllung die Königin der Plomben".

Abseits von der Menge der Praktiker, die das Randschlußproblem durch Modifikation des Abdrucknehmens zu lösen versuchten, standen einige, die durch ein Porzellangußverfahren alle Mängel zu beseitigen hofften. Als Urheber der gegossenen Porzellanfüllung ist wohl M o e s e r (1898) anzusehen, der ein Preß- und Druckgußverfahren publizierte. 1912 konstruierte W e l d e n eine komplizierte Vakuummaschine, scheiterte aber an der Umständlichkeit seiner Methode. Nach den Jahren des Weltkrieges erläutert G r a w i n k e l eine von K a i s e r in Hamburg erdachte Gußmaschine. Leider stellte es sich heraus, daß die Dichte der Struktur der fertigen Einlagen den Wünschen nicht entsprach.

Erst mit dem Augenblick, als die Kunstzahn G.m.b.H. in Wiesbaden den Eldentog-Gußapparat herausbrachte und gleichzeitig die verschiedensten Farben für die Füllungen herstellte, begann die Gußmethode in der Öffentlichkeit Verbreitung zu finden. Waren doch die technischen Schwierigkeiten bei der Anfertigung einer gegossenen Füllung weit geringer als bei der einer gebrannten. Das durch den Gußstift und die Einbettungsmasse bedingte matte Aussehen der Füllungsoberfläche sollte durch eine Glasur mit Jenkins Malfarben verbessert werden. Dieses Verfahren hat sich aber leider als unmöglich erwiesen, da der Schmelzpunkt der Eldentog- wie der Neoeldentogmasse (800-820°) unter dem der zur Anwendung empfohlenen Jenkins Malfarben liegt. M e t z g e r hält die Politur, die durch Behandeln der Oberfläche mit Eldentogsand erreicht wird, für genügend, gibt aber später zu: „kleine Unebenheiten werden infolge der außerordentlichen Härte des Materials immer vorhanden sein". Es sind aber nicht nur die kleinen Unebenheiten, die durch die Korngröße der Einbettungsmasse sowie auch durch die im Porzellan eingeschlossenen, kleinen Luftteilchen hervorgerufen wurden, die das Resultat unbefriedigend erscheinen lassen. Im Vergleich mit einer Goldgußfüllung ist beim Porzellan der Randschluß nicht so gut und die Kanten sind nicht so scharf ausgeprägt. J e a n n e r t gibt

dem Druck vor dem Schleuderverfahren den Vorzug. Er rühmt dem Porzellanguß nach, weder Expansion noch Kontraktion zu zeitigen.

Da beim Gußverfahren neben anderen Mängeln der Randschluß oft nicht einwandfrei war, geriet die Herstellung von Einlagefüllungen mit Hilfe des Brennprozesses nicht in Vergessenheit. Vor einigen Jahren publizierte B r i l l eine Methode, Füllungen in einer Tonpfeife zu brennen; doch sein Vorschlag fand nicht in größeren Kreisen Anhänger. Erst als es ihm gelang, durch eine kolloidale Platinlösung Platin- und Goldfolie auszuschalten, war der Schritt getan, um der gebrannten Porzellanfüllung einen ständigen Platz in der konservierenden Zahnheilkunde zu sichern.

Am 19.Juni 1930 demonstrierte er in der Gesellschaft für Zahnheilkunde zum erstenmal das nach ihm benannte Brillatverfahren. Der von der Kavität mit plastischem Material gewonnene Abdruck wird in eine Spezialmasse eingebettet, die aus geschmolzener Tonerde und Kalk besteht. Früher hatte Brill ein Gemisch aus Aluminiumoxyd und Wasserglas benützt, wie K e l l n e r und S c h w a r z berichten, um schwer schmelzbares Porzellan zu verarbeiten. Die Masse aber brannte bei hohen Temperaturen aus und wurde bröselig. Sofort nach der Abbindungszeit, die nach Brill 20 Minuten beträgt, nach W i t t n e r bei Anrühren bis zu teigartiger Konsistenz zwischen 15-30 Minuten schwankt, wird die Abdruckmasse über einer Flamme erwärmt und entfernt. Mit einem Glasstab bringt man nun die Platinlösung in die Kavität des Arbeitsmodells. Ein Erhitzen des Modells auf 900 bis 1000° erzeugt einen hauchdünnen Platinniederschlag,der die durch ihre Dicke bedingten Fehler der früher benützten Gold- und Platinfolien ausschaltet. Über den Schmelzpunkt der Porzellanmasse schreibt W i t t n e r :„Die zu verwendende Masse darf nicht höher als 1200° schmelzen, da dann das Platin in seiner hauchdünnen Verteilung innigere Verbindungen eingeht und wie ein Fremdkörper wirkt und eine schmutziggraue Verfärbung der fertigen Füllung hervorruft". Er empfiehlt von den verschiedenen Fabrikaten Jenkinsmasse, Vitamasse,Ash-high-fusing und das von der Hildebrand-Zahnfabrik neu herausgebrachte Einlage-Porzellan von besonderer Widerstandsfähigkeit. Zum Einsetzen der

fertigen Inlay gebraucht er ausschließlich Krytex-Zement, das infolge seines feinen Kornes die kapillären Spalten zwischen Füllung und Zahn gut ausfüllt und durch seine Transparenz den kosmetischen Effekt verbessert.

Seit der Erfindung des Eldentog- und des Brillschen Verfahrens wird der Keramik als erwünschtem Mittel in der konservierenden Therapie des menschlichen Gebisses in Fachkreisen wieder erhöhte Aufmerksamkeit entgegengebracht. Von diesen beiden Methoden wird wohl die Brillsche heute am meisten von den Praktikern angewandt, ohne daß sich grundlegende Vorteile in der Herstellungstechnik zeigen. Die Eldentog-Gußmethode bietet die Vorteile, Ecken und Kanten sofort, ohne langwierige Kontrollen herzustellen, hat aber die Nachteile der häufig wenig exakten Ränder und der unebenen, porigen und körnigen Oberfläche, die erst durch ein Polierverfahren beseitigt werden muß. Die nach dem Brillschen Verfahren gewonnenen Füllungen passen in die Kavitäten viel genauer als alle nach anderen Methoden hergestellte Porzellaninlays. Leider haftet auch ihnen der Nachteil an, den man früher an dünnen, mit Platinfolien hergestellten Einlagefüllungen bemängelte, von dem Platinniederschlag oft nur mangelhaft befreit werden zu können, so daß dünne wie auch dickere Füllungen ein dunkles, graues Aussehen bekommen und wenig befriedigend sind. Um mit solchen mißratenen Füllungen trotzdem gute Ergebnisse zeitigen zu können, muß der Praktiker viel Zeit und Geduld aufwenden, bevor er die von allen Platinresten befreite Einlage den Patienten in den Mund einsetzen kann. Es ist oft ein mühsamer Weg, der hier zu einem einwandfreien, guten Ergebnis führt. Auch hat das neue Verfahren keine der Schwierigkeiten beseitigt, unter denen Ecken und Kanten aus Porzellan hergestellt werden.

So kann es nicht überraschend wirken, wenn in neuester Zeit eifrig daran gearbeitet wird, die Laboratoriumsarbeit bei der Herstellung von Porzellan-Inlays zu vereinfachen und zu verkürzen, da der Praktiker nicht nur das Endergebnis sondern auch die Rentabilität seiner Behandlung zu berücksichtigen hat. Um das schichtenweise Aufbrennen von Porzellan bei Konturenfüllungen zu vermeiden, konstruierte L e f k o v i t s eine Küvette, in der er das Wachsmodell mit Guß und Gegenguß einbettete und das Inlay im Rohguß brannte, um

es später in Brennsand endgültig fertig zu stellen. Mag diese Kombination der Preß- und Brennmethode wohl viel Verlockendes haben, so müssen exakte Versuche erst beweisen, ob trotz der Sinterung der Porzellanmassen Füllungen in einem Guß exakt hergestellt werden können.

I m m e n k a m p prüfte das Brillsche Verfahren eingehend und untersuchte auch die von Brill angegebene Einbettungsmasse auf ihre Härte und Formbeständigkeit. Auf Grund seiner Arbeiten kommt er zu dem Ergebnis, „daß die kostspielige Platinlösung entbehrt werden kann und die Herstellung der Füllungen ohne sie ebenso gut möglich ist". Es bestände kein Unterschied in Bezug auf bessere Isolation, wie auch erhöhte Festigkeit der Einbettungsmasse, und die Kavitätenwände der Einbettungsmasse wären auch ohne den Platinüberzug fest und bröckelten nicht ab. Auf Grund von Mikrophotogrammen wird versichert, daß beim Brennprozeß keine Teilchen der Einbettungsmasse in das Porzellan kämen, so daß die Randschärfe der Füllung denjenigen mit Platinlösung hergestellten an nichts nachstünde. Wir hätten demnach in der Brillschen Einbettungsmasse ein Mittel bekommen, das die Anfertigung von Porzellanfüllungen denkbar einfach gestaltet, so daß alle Zeit und Geduld erfordernden anderen Methoden verlassen werden können. Kontrahiert sich die Brillsche Einbettungsmasse nach den Untersuchungen von Immenkamp bei Temperaturen um 1150° auch um 2,2 %, so daß die ideale Forderung des Randschlusses nicht gelöst wäre, so genügen doch die erzielten Resultate dem Praktiker vollkommen und legen den Gedanken nahe, statt der unvollkommenen Silikatfüllung im Frontzahngebiet ausschließlich Porzellan zu verwenden.

IV.

Wenn man die Zeit von den ersten Versuchen an, das Porzellan in die konservierende Zahnheilkunde einzuführen, bis zu den heutigen Ergebnissen überblickt, so geht die Entwicklung der Porzellaneinlagefüllung dahin, eine Herstellungsmethode zu finden, die es ermöglicht, bei geringstem Aufwand von Zeit, Mühe, Geld und Geschicklichkeit eine möglichst einwandfreie, zufriedenstellende Arbeit zu leisten. Bewähren sich die

Versuche in der Praxis, so gibt uns das modifizierte Parrsche Verfahren diese Möglichkeit.

Materialien, die die gleichen guten Eigenschaften wie das Porzellan haben, sind bis heute noch nicht gefunden worden. Das Bakelit, dessen Verwertung als Prothesen- oder Füllungsmittel in neuester Zeit wohl erwogen werden kann, besitzt in hohem Maße diese Eigenschaften, doch muß es seiner Brüchigkeit wegen in dünneren Schichten als Prothesenmaterial ausschalten. Aus ihm Einlagen herzustellen, verhindert das umständliche und teure Stanzverfahren.

So ist die Frage, ob das Porzellan in kosmetischer, ästhetischer wie funktioneller Hinsicht bei seiner Anwendung im Bereich der sichtbaren Teile des menschlichen Gebisses jedem anderen Füllungsmittel vorzuziehen ist, vom jetzigen Standpunkt der Wissenschaft durchaus bejahend zu beantworten.

.-.-.-.-.-.

Quellenangabe.

1. Apfelstaedt (Münster), Die neuen sogenannten Porzellan-Cemente. D.z.W. 1902. H.25.
2. Arkövy,J. (Budapest), Indikationen der Porzellan-Füllungen. Oe.U.V.f.Z. 1902. H.4.
3. Asch, Dr.W. u. Dr.U., Wie müssen Silikatcemente zusammengesetzt sein, daß ein Absterben der Pulpa unter ihnen vollkommen ausgeschlossen ist. D.z.W. 1908. H.10.
4. Bartsch, Karl, Über die Verwendung von Porzellan und porzellanähnlichen Massen in der Zahnheilkunde. Königsberg. Auszug aus d.Diss.
5. Bericht über die Frühjahrsversammlung des Vereins badischer Zahnärzte. D.z.W. 1907. H.16.
6. Brill,Eugen, Eine neue Methode zur Herstellung von Porzellanfüllungen ohne Folienabdruck. Z.R. 1930. No.39.
7. Brill,Eugen, Leitfaden der zahnärztlichen Keramik. Berlin 1925.
8. Briner,O.W. (New York), An accurately adapted Porcelainfilling. Cosmos 1912. No.3.
9. Bruck,W.W. (Breslau), Das Füllen der Zähne mit Porzellan. Breslau 1902.

10. Bruck,W.W. (Breslau), Der Wert der Porzellanfüllung für die konservierende Zahnheilkunde. Oe.Ztschr.f.Stom. 1904. H.6. Sonderabdruck.
11. Bruck,J (Breslau), Lehrbuch der Zahnheilkunde.1856.
12. Byram,John, Der Stand der Porzellan-Einlagefüllung. (Era 1910. No.3) Übersetzung Z.R.1910. Nr.31.
13. Chudoba,Karl, Gebrannte Porzellaneinlagen nach Frey. Ref.d.M.f.Z. 1928. No.14 aus Zubné lékařstoí, Jahrgang 28. No.2.
14. Escher,O (Rudolstadt), Praktisches Verfahren zur Gewinnung von Goldfolie-Abdrücken für Porzellaneinlagen. Auszug aus einem Vortrag. D.z.W. 1904. H.22.
15. Evans, Porcelain-Inlay-Work. Cosmos 1902. No.1.
16. Fehr,C.U. (Berlin), Einiges über Porzellanfüllungen. Z.R. 1931. No.8.
17. Fehr,C.U. (Berlin), Ein vereinfachtes Verfahren zur Herstellung von Porzellanfüllungen. D.z.W. 1930. H.8.
18. Fehr,C.U. (Berlin), Porzellanfüllungen. V.f.Z. 1930. H.1.
19. Fehr,C.U. (Berlin), Vortrag auf der Pariser Tagung 1931.
20. Fischer,Guido (Hannover), Eine neue Verankerungsmethode für gebrannte Porzellanfüllungen. D.z.W. 1906. H.38.
21. Fritzsche (Leipzig), Porzellanfüllungen nach eigenem Verfahren. Z.R. 1909. No.20.
22. Gilbert,V.W. (Philadelphia), Etwas über Porzellanarbeit. Neuheiten und Verbesserungen 1902. H.1.
23. Gratzinger,Max, Siehe Le Gro.
24. Greve (Magdeburg), Zur Indikation und Kontraindikation der keramischen Füllungen. D.M.f.Z. 1902. H.7.
25. Gro Le,Albert, Zahnärztliche Porzellanarbeiten. Übersetzung von M.Gratzinger. Berlin-Wien 1928.
26. Hoffendahl, Bericht über den vierten internationalen Kongreß in St.Louis. Corr.f.Z. 1904.
27. Hovestadt,J.F. Boston), Die Unkenntnis und der Mißbrauch der Porzellan-Zahnfüllungen und -Anbauten. Z.R. 1928. No.50.

28. Ilsebeck,Eberhard, Die Verwendung des Porzellans in der Zahnheilkunde seit 1860. Kiel 1923/24. Auszug aus d. Diss.
29. Immenkamp,A. Kritische Betrachtungen über Porzellanfüllungen ohne Folienabdruck nach Brill. Z.R. 1932. No.12.
30. Jeanneret,R., Über Gußporzellan. Schweiz.Mschr. f.Zahnheilkunde 1929. No.8.
31. Kirsch,W.,Geschichte der Porzellaneinlagen 1922. Auszug aus d. Diss.
32. Landgraf,Lorenz (Budapest), Licht- und Schattenseiten der Porzellan-Füllungen. W.z.M. 1902. No.11.
33. Leffler,Svea (Göteborg), Erfahrungen über Herstellung von Porzellaneinlagen mit Jenkins Porzellan-Emaille. Z.R.1925.No.10.
34. Lefkovits (Presov C.S.R.), Neuartige Herstellung von Porzellan-Ecken und -Schneiden und Jacketkronen. Z.R. 1932. No.36.
35. Lipschitz,M. (Berlin), Dreißigjährige Erfahrung mit gebranntem Porzellan. Z.R. 1931. No.41-44.
36. Mamlock,H.J. (Berlin), Bericht über die erste Versammlung zur Förderung der Porzellaneinlage. D.M.f.Z. 1902. H.5.
37. Mamlock,H.J. (Berlin). Die Porzellanfüllung. Berlin 1901.
38. Masur,Arthur (Breslau). Über Porzellanfüllungen nach Dr.Jenkins. D.M.f.Z. 1902. H.2. Vortrag.
39. Metzger,Otto, Über Porzellangußfüllungen mit besonderer Berücksichtigung des "Eldentog"-Verfahrens. D.M.f.Z. 1929. H.21.
40. Miller, Lehrbuch der Zahnheilkunde. Leipzig.
41. Musaph,Jac. (Amsterdam), Neue Wege der Porzellantechnik. Tijdschrift voor Tanheelkunde 1928. H.5.
42. Münch,J., Füllungen und Füllungsmethoden. Die Fortschr. der Zahnheilk. 1930.
43. Neuheiten und Verbesserungen. 1907 H.11, 1902 H.1 und 1904 H.5.
44. Philipp,S. (Lüneburg), Einige grundsätzliche Betrachtungen zum Thema Porzellan-Füllungen. Z.R. 1927. No.17.

45. Philipp,S. (Lüneburg), Gebrannte Porzellanfüllungen mit besonderer Berücksichtigung der Jenkinsmasse. D.M.f.Z. 1924. H.17 u. 18.
46. Preiswerk, Lehrbuch und Atlas der Zahnheilkunde. München 1911.
47. Richard-Chauvin, Vater u. Sohn (Paris), Die Technik der Porzellanfüllungen. L'Odontologie 1901.
48. Sachs,W., Das Füllen der Zähne. Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde 1924.
49. Senn,A. (Zürich), Porzellanfüllungen mit Gold kombiniert. D.M.f.Z. 1905. H.8.
50. Smreker, Die Porzellanfüllungen. Handbuch der Zahnheilkunde (Kantorowicz) 1925 Bd.II.
51. Smreker, Handbuch der Porzellanfüllungen und Goldeinlagen Bd.I. Berlin 1926.
52. Vereinsnachrichten D.z.Z. 1912. No.22.
53. Wagner,Hans, Einiges über Keramik. Z.R.1932. No.49 u. 50.
54. Wittner,H. (Berlin), Die Herstellung von Porzellanfüllungen ohne Folie. D.Z.W.1932.No.8.
55. Wittner,H. (Berlin), Herstellung von Porzellanfüllungen ohne Folienabdruck. Z.R. 1930. No.50.
56. Wittner,H. (Berlin), Über Fehlerquellen bei der Herstellung von Porzellanfüllungen ohne Folienabdruck (Brillatverfahren). Z.R. 1932. No.7.
57. Wolff,C. (Aachen), Über Porzellanfüllungen. D.Z.W. 1909. H.12.

Lebenslauf.

Am 26.April 1909 wurde ich als zweites Kind des Volksschullehrers Karl Pudewell in Berlinchen Nm. geboren. Mit 6 Jahren kam ich auf die dortige Volksschule, ging darauf für ein Jahr in eine Privatanstalt, um dann - wegen der stets zunehmenden pekuniären Notlage - ab 1920 die städtische Mittelschule zu besuchen. 1924 wurde ich in das Reform-Realgymnasium in Arnswalde aufgenommen, in dem ich zu Ostern 1929 das Abschlußzeugnis erhielt. Ich wandte mich dem Studium der Zahnheilkunde zu und studierte die ersten drei Semester in Berlin, ging dann nach meinem Vorexamen an die Heidelberger Universität, an der ich im November 1932 approbierte.

Karl-Heinz P u d e w e l l .

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Professor Dr. W e i s s e n f e l s für die Überlassung des Themas und die freundliche Übernahme des Referats meinen besten Dank aussprechen zu dürfen.